

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta strojní

Katedra mechanické technologie

Racionalizace výrobního procesu

Rationalisation of Production System

Student:

Zdeněk Hrdina

Vedoucí bakalářské práce:

doc. Ing. Josef Novák, CSc.

Ostrava 2011

Místopřísežné prohlášení studenta

Prohlašuji, že jsem celou bakalářskou práci včetně příloh vypracoval samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě: 20. 5. 2011



podpis studenta

Poděkování

Děkuji vedoucímu bakalářské práce doc. Ing. Josefu Novákovi, CSc. za metodickou, pedagogickou a odbornou pomoc a další cenné rady. Dále děkuji Ing. Tomáši Jókayovi za spolupráci a získané informace při zpracovávání praktické části mé práce.

V Ostravě: 20. 5. 2011



podpis studenta

Prohlašuji, že

- jsem byl seznámen s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo.
- беру на вѣдомі, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen „VŠB-TUO“) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě bakalářskou práci užít (§ 35 odst. 3)
- souhlasím s tím, že bakalářská práce bude v elektronické podobě uložena v Ústřední knihovně VŠB-TUO k nahlédnutí a jeden výtisk bude uložen u vedoucího bakalářské práce. Souhlasím s tím, že údaje o kvalifikační práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo, bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- беру на вѣдомі, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě: 20. 5. 2011

Zdeněk Hrdina

podpis

Jméno a příjmení autora práce: Zdeněk Hrdina

Adresa trvalého pobytu autora práce: Víta Nejedlého 15,
682 01, Vyškov

ANOTACE BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

HRDINA, Z. *Racionalizace výrobního procesu: bakalářská práce*. Ostrava: VŠB – Technická univerzita Ostrava, Fakulta strojní, Katedra mechanické technologie, 2010, 55 s. Vedoucí práce: Novák, J.

Bakalářská práce byla provedena v podniku VÍTKOVICE MECHANIKA a.s. Je zaměřena na racionalizaci výrobního procesu. Úvodní část se zabývá posouzením a analýzou současného stavu podniku. V praktické části došlo k porovnávání naměřených časů práce, pomocí snímku pracovního dne, s danými normativy. Vyhodnocení snímku ukázalo na určité nedostatky v organizaci práce a určení času práce. Jako řešení je navrženo převzetí datové základny, která by vyhovovala potřebám podniku. V závěru jsou uvedeny další možné návrhy řešení problému.

ANOTATION OF BACHELOR THESIS

HRDINA, Z. *Rationalisation of Production System: Bachelor Thesis*. Ostrava: VŠB – Technical University of Ostrava, Faculty of Mechanical Engineering, Department of Mechanical Technology, 2010, 55 p. Thesis head: Novák, J.

The Bachelor's thesis is based on a research that was carried out at the VITKOVICE MECHANIKA joint stock company. It is aimed at the production process rationalization. The introductory part deals with evaluation and analysis of the current state in the company. The practical part focuses on comparing the measured times of work, according to the working day plan, with the given directions. The working day plan evaluation brought up deficiencies in both work organization and working time determination. In order to solve the situation it was proposed to take over the database which would fit the company's needs. In the conclusion, other possible problem solving procedures are suggested.

Klíčová slova:

bakalářská práce, racionalizace, datová základna, VÍTKOVICE MECHANIKA, snímek pracovního dne

Keywords:

bachelor thesis, rationalisation, data base, VITKOVICE MECHANIKA, working day plan

Obsah

Seznam použitých zkratk a symbolů.....	9
Úvod.....	11
1 Racionalizace	12
1.1 Vysvětlení, nástroje a postupy racionalizace	12
1.2 Druhy racionalizace	13
2 Normativní datová základna	15
2.1 Podstata, funkce a členění normativní datové základny	15
2.2 Technickohospodářské normy (THN):.....	16
2.2.1 Funkce a rozdělení THN	16
2.2.2 Normy spotřeby práce (NSP):	17
2.2.3 Norma spotřeby času:.....	17
2.3 Stanovení skutečné spotřeby času.....	18
2.3.1 Snímek pracovního dne	18
2.3.2 Členění spotřeby času pracovníka v průběhu směny	20
3 Analýza současného stavu	23
3.1 Historie Vítkovice, a.s.....	23
3.2 Současnost Vítkovice, a.s.	23
3.2.1 Cíle, strategie a vize společnosti.....	24
3.3 Organizační struktura společnosti Vítkovice, a.s.....	26
3.4 VÍTKOVICE MECHANIKA a.s.	29
3.4.1 Služby a výkony společnosti	30
3.4.2 Strategický záměr.....	31
3.4.3 Vize společnosti.....	31
3.4.4 Organizační struktura VÍTKOVICE MECHANIKA a.s.....	32
4 Specifikace problému	33
4.1 Funkce převodovky	33

4.2	Popis převodovky.....	33
4.3	Upřesnění problému	35
4.4	Součásti převodové skříně	36
4.5	Výčet operací a porovnání jejich časů dle normativu	38
4.5.1	Převodovky – kompletace	38
4.5.2	Porovnání naměřených časů s normativy	41
4.5.2.1	Vyhodnocení časů při kompletaci převodové skříně	43
4.5.3	Převodovky – rozebrání.....	43
4.5.4	Porovnání naměřených časů s normativy	45
4.5.4.1	Vyhodnocení časů při rozebrání převodové skříně	45
4.6	Vyhodnocení porovnání časů	45
4.7	Snímek pracovního dne	46
4.8	Vyhodnocení snímku pracovního dne.....	50
5	Návrh řešení.....	51
5.1	Ostatní návrhy na řešení	51
6	Závěr.....	53
	Seznam použité literatury.....	54
	Seznam příloh.....	55

Seznam použitých zkratk a symbolů

THN	technickohospodářské normy
NSP	norma spotřeby práce
T	čas směny
T _N	normovatelný čas
T _Z	čas ztrátový
T ₁	čas práce
T ₂	čas obecně nutných přestávek
T ₃	čas podmíněčně nutných přestávek
T _D	osobní ztráty
T _E	technicko - organizační ztráty
T _F	ztráty zapříčiněné vyšší mocí
T _A	čas jednotkové práce
T _B	čas dávkové práce
T _C	čas směnové práce
a.s.	akciová společnost
s.r.o.	společnost s ručením omezeným
TÜV SÜD Czech	název společnosti
ČSN	česká technická norma
EN	evropská technická norma
ISO	mezinárodní technická norma
CNG	stlačený zemní plyn
LPG	zkapalněný ropný plyn
NS	nákladové středisko
i	převodový poměr
kg	kilogram

min	minuta
CAD	počítačová podpora projektování
CAM	počítačová podpora výroby

Úvod

V dnešní moderní době a době technického pokroku jsou na racionalizaci kladeny stále větší a náročnější požadavky. Hledají se možnosti pro zvýšení efektivnosti nejen samotného pracoviště, závodu nebo podniku, ale i celého výrobního systému. Jestliže si je toho podnik vědom a snaží se tyto požadavky uskutečňovat, dojde nejen ke zlepšení řízení výroby, ke zvýšení její efektivnosti a k dalším výhodám, ale také k daleko větší konkurenceschopnosti na trhu.

Cílem je, aby byl celý výrobní systém v souladu se soudobým vědeckotechnickým rozvojem a rozvojem řízení celosvětové úrovně.

Bakalářskou práci jsem prováděl v podniku VÍTKOVICE MECHANIKA a.s., kde jsem měl za úkol zjistit a poté porovnat naměřené časy práce s danými normativy, poukázat na případné nedostatky a navrhnout jejich zlepšení. Většinou totiž dochází ve firmě k určování časů pomocí odhadů a předešlých zkušeností na základě podobnosti práce.

V bakalářské práci je popsána obecná charakteristika racionalizace a datové základny, analýza a posouzení současného stavu podniku, specifikace problému a návrh jeho řešení.

1 Racionalizace

1.1 Vysvětlení, nástroje a postupy racionalizace

Pod pojmem racionalizace si můžeme představit nástroj, který je součástí řízení zdokonalování současného stavu. Vychází z toho, že vylučuje zbytečné ztráty a využívá existující rezervy.

Další předností a zároveň podstatou racionalizace je nepřetržité zdokonalování výrobního systému. Jedná se o to, aby se výrobní proces uskutečňoval na stále vyšší úrovni techniky, technologie, organizace práce, výroby i řízení.

Racionalizace zároveň směřuje k tomu, aby byla zaváděna nová technická a organizační opatření. Ve všech případech je podložena ekonomickou kalkulací a vede k rentabilitě a hospodárnosti.

Racionalizační opatření:

- jedná se o soubor technicko – organizačních a psychologických metod, postupů a opatření, které vedou ke zvýšení produktivity práce

Cíl racionalizace:

- maximální zvýšení produktivity za minimálních investic

Hranice dosaženého zvýšení produktivity práce je velmi těžko stanovitelné, jedná se o proces neustálého zlepšování.



Obr. 1.1 Cíle racionalizace v podniku

Základní nástroje racionalizace:

- Optimalizace prováděných pracovních operací
- Ergonomie pracoviště – uspořádání a vybavení pracoviště
- Technické úpravy pracovišť – přípravky, držáky, mechanismy
- Technologičnost konstrukce
- Uspořádání pracovišť

Základní postup racionalizace:

1. Poznání (analýza) pracovního systému
2. Posouzení funkce současného pracovního systému
3. Generování racionalizačních opatření
4. Realizace opatření
5. Vyhodnocování přínosů

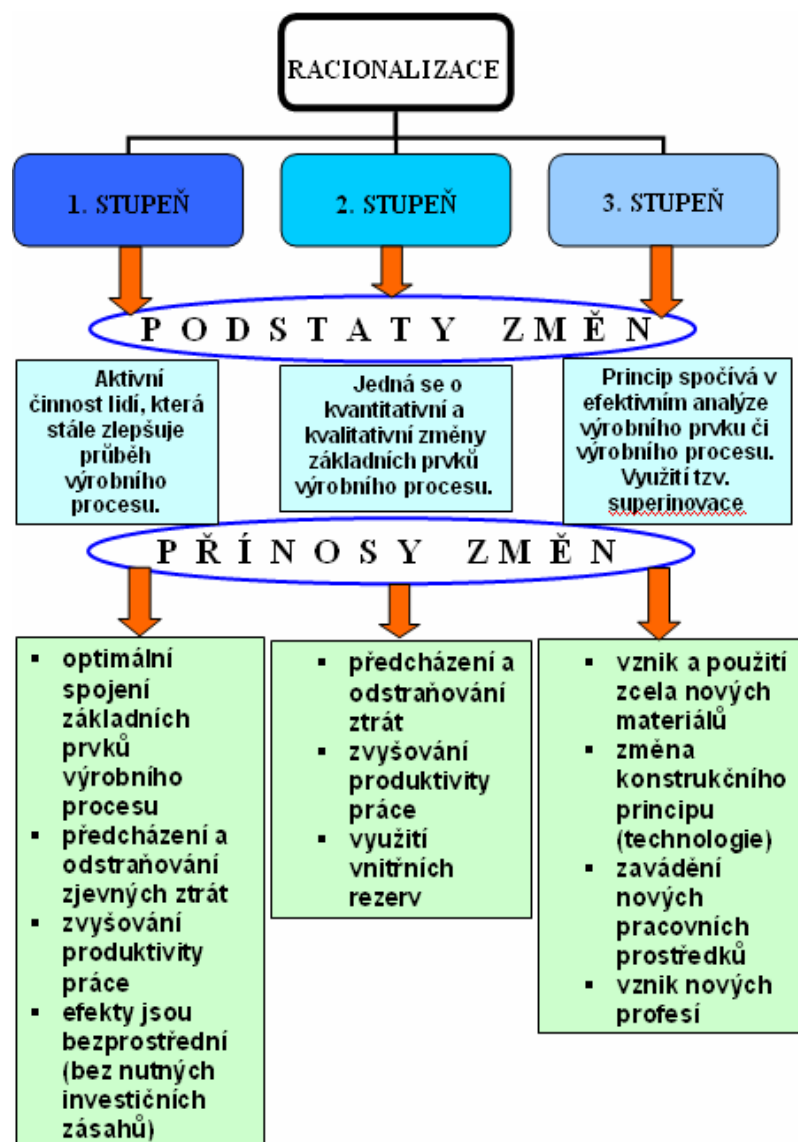
1.2 Druhy racionalizace

Korektivní racionalizace – jedná se především o maximální využití rezerv v současném stavu technologie, organizace a řízení s cílem dosažení maximálního efektu bez dalších investic.

Preventivní racionalizace - jedná se o optimální uspořádání jednotlivých činitelů ve výrobním procesu (technika – materiál – člověk) bez nutnosti zajistit návaznost na současný stav.

Komplexní racionalizace – zabývá se řešením všech oblastí, které představují možné zlepšení z hlediska ekonomického, konstrukčního, technologického, organizačního, aj.

Podstatou komplexní racionalizace je inovace výrobního procesu, která má tři stupně:



Obr. 1.2 Příklad racionalizace a její přínosy

2 Normativní datová základna

2.1 Podstata, funkce a členění normativní datové základny

Nástroje, které zajišťují kontrolu a efektivitu výrobních procesů a činitelů, nazýváme normy. Jestliže vytvářejí určitý samostatný informační subsystém, tak se už jedná o normativní datovou základnu.

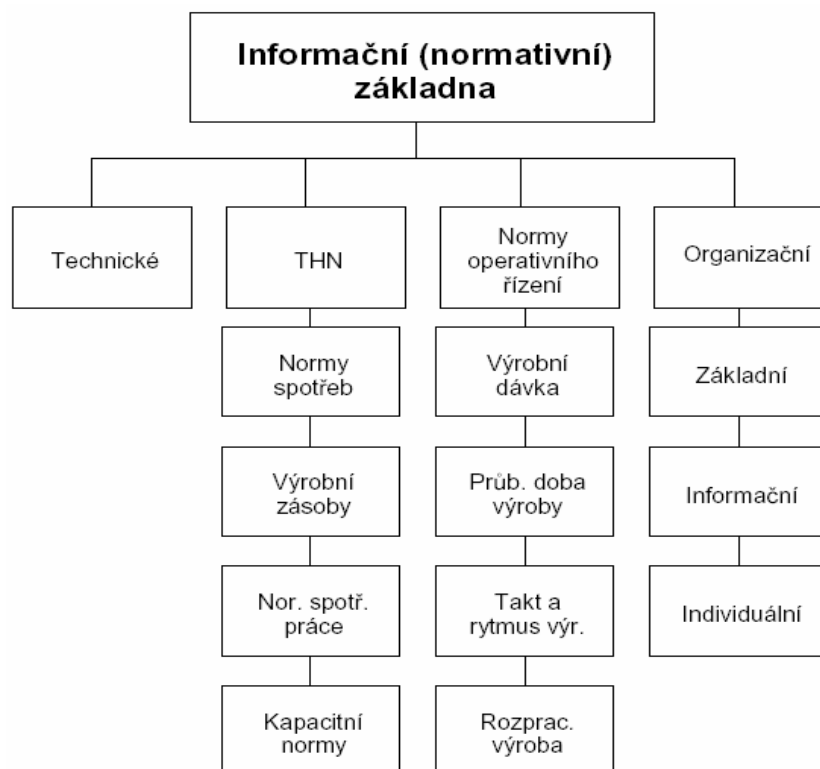
Prvkem této normativní datové základny je norma, která vyjadřuje jednotný, časově stabilní, závazný nebo častěji směrný předpis vlastností, vztahy výrobních činitelů a jejich fungování ve výrobním procesu.

Funkce normativní základny:

- měřítko proporcionálnosti (počty strojů, zařízení a pracovníků určité profese, kapacity)
- funkce koordinační (plán – operativní řízení, návaznost a plynulost výrobního procesu, vytížení strojů)
- funkce motivační (odměňování)
- funkce kontrolní a racionalizační (kontrola, posuzování a zvyšování efektivnosti)

Členění normativní základny:

- technické normy
- technicko – hospodářské normy
- normativy operativního řízení výroby
- organizační normy



Obr. 2.1 Struktura normativní základny

2.2 Technickohospodářské normy (THN):

2.2.1 Funkce a rozdělení THN

Vyjadřují kvalitativně a kvantitativně vymezené vztahy mezi vstupními a výstupními prvky a činnostmi ve výrobním procesu.

Vycházejí z technických norem a minimalizují spotřebu společenské práce vnitropodnikových útvarů.

Jsou důležitou součástí normativní základny a plní několik základních funkcí:

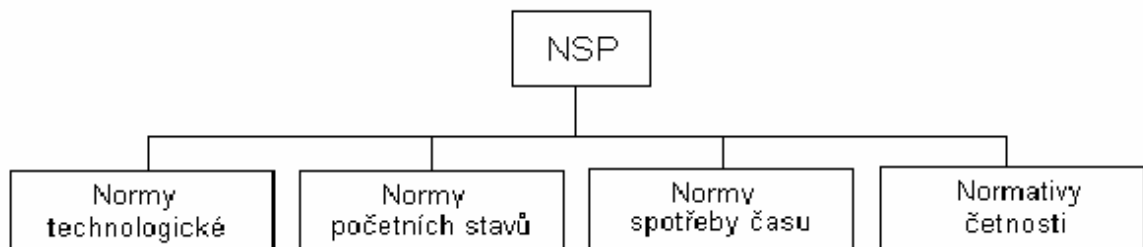
- plánová – umožňuje vyjádřit požadavky na vstupní prvky výrobního procesu (pracovní síly, materiál, zařízení) a zajistit koordinaci mezi základními, pomocnými a obslužnými procesy
- stimulativní – je měřítkem úspěšnosti realizace úkolů, a to jak ve hmotných procesech, tak i v oblasti jejich zařízení na různých stupních

- kontrolní – umožňují THN průběžně vyhodnocovat kvalitu probíhajících procesů, zjišťovat odchylky od předpokladu a uskutečňovat opatření k jejich odstranění a k jejich předcházení
- operativně řídicí – umožňují THN sestavení operativních plánů až na jednotlivá pracoviště, pracovníky a druhy materiálu
- racionalizační – vyplývá z podstaty THN, umožňují neustálé snižování nákladů, zdokonalování procesů a jeho optimalizaci

Rozdělení THN podle objektu normování:

- normy spotřeb
- normy výrobních zásob
- normy kapacitní
- normy spotřeby práce

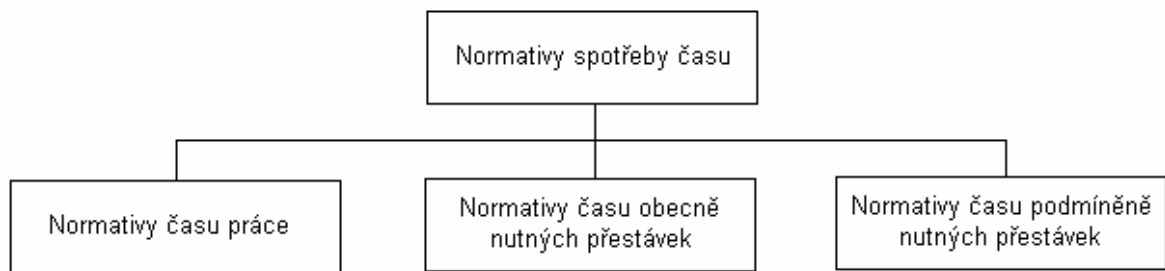
2.2.2 Normy spotřeby práce (NSP):



Obr. 2.2 Struktura norem spotřeby práce

2.2.3 Norma spotřeby času:

- údaje o normativní spotřebě času



Obr. 2.3 Struktura normy spotřeby času

2.3 Stanovení skutečné spotřeby času

Skutečná spotřeba času se v praxi stanovuje nejčastěji pomocí:

1. Snímku pracovního dne
2. Snímku operace
3. Metody momentového pozorování

Výsledky pozorování lze využít k:

- a) kvantifikaci jednotlivých činností vyjádřených spotřebou času
- b) rozboru struktury spotřeby pracovní doby
- c) rozboru ztrátových časů podle příčin
- d) vypracování výkonnostních křivek v průběhu celé směny, zejména jestliže současně sledujeme množství odvedené produkce

2.3.1 Snímek pracovního dne

Snímek pracovního dne společně se snímek operace řadíme mezi metody nepřetržitého bezprostředního stanovení spotřeby času. Jejich pomocí zjišťujeme skutečnou spotřebu času jak pracovníka, tak i výrobního zařízení.

Snímek pracovního dne je metoda, kde dochází k nepřetržitému pozorování, zaznamenávání a hodnocení spotřeby pracovního času pracovníka anebo skupiny pracovníků během celé směny. Jedná se o univerzální metodu, kterou je možné po jisté úpravě pozorovat jak práci dělníka, administrativního či řídicího pracovníka, tak i činnosti strojního zařízení.

Druhy snímků pracovního dne:

- a) Snímek pracovního dne jednotlivce
- b) Snímek pracovního dne čtyř
- c) Hromadný snímek pracovního dne
- d) Vlastní snímek pracovního dne

Postup provádění snímku pracovního dne:

Vypracování snímku pracovního dne tvoří tyto etapy:

- 1. etapa – příprava k pozorování
- 2. etapa – vlastní pozorování, měření a zaznamenávání
- 3. etapa – vyhodnocení snímku pracovního dne

1. Příprava k pozorování

Úkolem přípravné etapy je vytvořit vhodné podmínky pro pozorování a získání objektivních údajů o skutečné spotřebě pracovního času v takovém členění, jak si to žádá zaměření (cíl) pozorování.

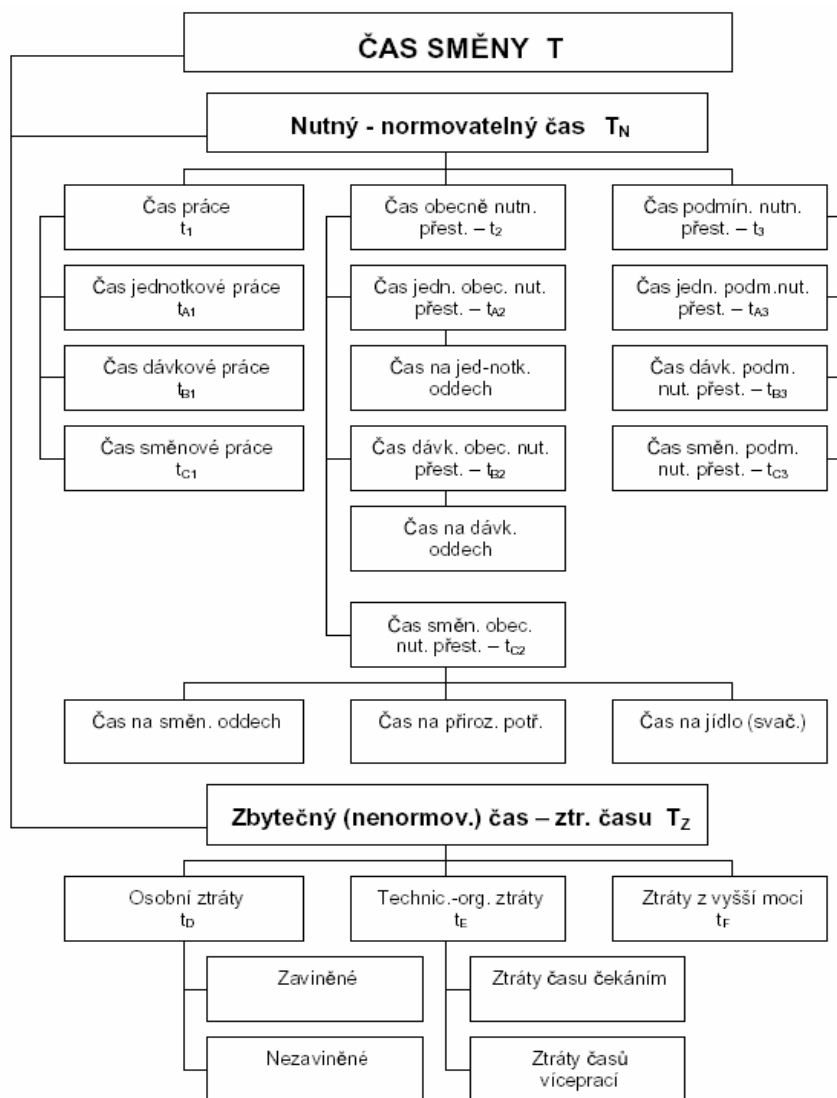
2. Vlastní pozorování, měření a zaznamenávání

V druhé etapě je sledována činnost dělníka na pracovišti od začátku do konce směny, popisuje se, zaznamenává začátek a konec stejných druhů činností, resp. nečinností do předem připraveného pozorovacího listu. Naměřený čas se většinou zaokrouhlí na celé minuty.

3. Vyhodnocení snímku pracovního dne

V této etapě se vypočte z postupného času jednotlivý čas, každý jednotlivý čas se zhodnotí z hlediska obsahu činnosti, resp. nečinnosti. V dalším kroku sumarizujeme stejnorodé činnosti do skutečné bilance spotřeby času směny. Skutečná bilance vyjadřuje, kolik času v minutách a procentech z času směny připadá na jednotlivé kategorie zkoumaného času pracovní směny.

2.3.2 Členění spotřeby času pracovníka v průběhu směny



Obr. 2.4 Členění času spotřebovaného pracovníkem v průběhu směny

Členění spotřeby času v průběhu směny:

Čas směny (T) – představuje celkovou dobu trvání směny dané organizační jednotky, pozorovaného pracoviště (objektu, pracovníka).

Čas normovatelný (T_N) – představuje součet všech časů (dějů), které proběhnou v rámci dané směny v průběhu pozorování daného objektu, které jsou předem stanovitelné (normovatelné).

Normovatelný čas se dále dělí na:

- čas práce (t_1)
- čas obecně nutných přestávek (t_2)
- čas podmíněčně nutných přestávek (t_3)

Čas práce (t_1) – je čas, který stráví pracovník jakoukoliv účelnou prací v průběhu směny.

Čas práce pracovníka se dále dělí:

čas jednotkové práce (t_{A1}) - je čas strávený při provádění jednotlivých úkonů spojených s výrobou výrobní jednotice v rámci času operace

čas dávkové práce (t_{B1}) - je čas pracovních úkonů potřebných při přípravě a zakončení práce u výrobní dávky nebo jednotlivé operace

čas směnové práce (t_{C1}) - je čas, který stráví pracovník různými pracovními úkony nezbytnými pro zajištění plynulého chodu strojů, zařízení a pracovišť v průběhu směny

Čas obecně nutných přestávek (t_2) - je čas přestávek, které jsou pracovníkům stanoveny různými pracovními předpisy a zákonnými normami.

Čas podmíněčně nutných přestávek (t_3) - je čas pracovní nečinnosti pracovníka, který je vyvolán režimem práce a vyplývá z dané úrovně techniky, technologie a organizace práce

Čas ztrátový (T_Z) – je součtem všech časů nečinností, případně dějů, které nastaly v průběhu pracovní směny u sledovaného objektu různými nepředpokládanými vlivy a nedostatky. Tento čas nelze stanovit předem, proto jej také nazýváme nenormovatelný (ztráty).

Ztráty se dále dělí na:

- osobní ztráty (t_D)
- technicko – organizační ztráty (t_E)
- ztráty zapříčiněné vyšší mocí (t_F)

Osobní ztráty (t_D) - jsou ztráty zaviněné pracovníkem v průběhu pracovní směny.

Obvykle se jedná o následující druhy ztrát:

- nepřítomnost na pracovišti zaviněná pracovníkem
- oprava zmetkové práce
- nečinnost zaviněná pracovníkem
- krátkodobé ošetření nebo odchod k lékaři
- různé debaty a porady nevýrobního charakteru

Technicko-organizační ztráty (t_E) – tyto ztráty je možno stručně charakterizovat jako ztráty způsobené špatnou organizací práce nebo technickými problémy různého druhu.

Ztráty zapříčiněné vyšší mocí (t_F) – jsou to ztráty pracovníků, strojů a zařízení způsobené např. výpadkem elektrické energie při bouři nebo ztráty způsobené nadměrnými dešti a následnými záplavami výrobních pracovišť, případně vlivem jiných živlů.

3 Analýza současného stavu

3.1 Historie Vítkovice, a.s.

Vítkovické železářny založil arcibiskup Rudolf Jan v roce 1828. Provoz byl zahájen na podzim roku 1830.

Vítkovice těžily z toho, že se nacházely na významném místě. Suroviny pro výrobu železa byly okolo a železářny stály na trase plánované železnice z Vídně do polských solných dolů. Nezůstalo jen u počáteční výroby kolejnic. Později zde byla zahájena těžební výroba a byl rozšířen strojní sortiment jako např. výroba parních strojů, železničních vagónů, mostů, důlních nástrojů apod. Netrvalo dlouho a tento podnik se zařadil mezi nejvýznamnější evropské železářny.

S tím byl zároveň spojen neustálý vývoj, zdokonalování technického vybavení a rozšiřování produkce výrobků. Můžeme říci, že tento trend si udržely po celou dobu svého provozu.

3.2 Současnost Vítkovice, a.s.

Akciová společnost Vítkovice byla zřízena v únoru 1992. V srpnu roku 1993 došlo ke zprivatizování strojírenské části společnosti Vítkovice, a.s. Ta si po privatizaci dala za cíl dosažení čelního postavení ve výrobě vybraných strojírenských výrobků a zvýšení efektivnosti dodávek i služeb. Cíl byl splněn.

V současné době jsou Vítkovice, a.s. nejvýznamnější českou strojírenskou společností. Vydobily si velmi silnou pozici v oblasti dodávek velkých investičních celků a v určitých částech strojírenské produkce. Společnost těží z moderní a rozsáhlé výrobní základny a know – how, které je založeno na výzkumu a vývoji. Vítkovice jsou momentálně evropský lídr ve výrobě ocelových lahví a patří jim téměř pětínový podíl na světovém trhu speciálních zalomených hřídelí pro velké námořní lodě.

Vítkovice se staly spolu se svou produkcí pro celkový rozvoj národního hospodářství zcela zásadní. Vznikaly zde výrobky pro energetiku (i jadernou), zařízení na výrobu oceli, sekundární metalurgie, koksovny nebo velkostroje pro povrchovou těžbu.

Společnost Vítkovice, a.s. se zabývá základními marketingovými aktivitami, které jsou provázány v segmentech 8 pilířů, 8 sériových produktů a 8 engineeringových oborů.

8 pilířů skupiny Vítkovice Holding : metalurgie
těžké strojírenství a engineering
ocelové láhve a nádoby
dopravní strojírenství
energetické strojírenství
ocelové konstrukce
hasicí technika
služby

8 sériových produktů: výkovky a odlitky
služby
zalomené hřídele a díly lodí
převodové skříně
LPG láhve
tlakové ocelové láhve
hasicí technika
IT služby

8 engineeringových oborů: energetika
engineering metalurgických procesů
skladovací komplexy a EKO engineering
úpravářenské procesy surovin
HP láhve a aplikace
povrchová těžba nerostných surovin
průmyslové halové systémy a ocelové konstrukce
průmyslové pece

V současné době jsou tyto aktivity doplněny dvěma novými oblastmi, a to: Green Technology - CNG a bioplyn a Informačními technologiemi.

3.2.1 Cíle, strategie a vize společnosti

- globální lídr špičkových strojírenských technologií
- řízení specializovaných engineeringových oborů
- rozvoj svých aktivit kvalifikovanými pracovníky v souladu se zájmy svých akcionářů a s ohledem na ochranu životního prostředí

Strategie skupiny je založena na třech základních pilířích:

- Green Technology
- Výroba a engineering
- Informační technologie

Vize rozvoje VÍTKOVICE MACHINERY GROUP je založena na čtyřech základních principech:

- Využití výrobní základny skupiny a rozvíjení engineeringu.
- Rozvoj inovací, spolupráce s vysokými školami a akademickou sférou. Výsledkem tohoto procesu jsou nové produkty a obory, které se v rámci skupiny rozvíjí.
- Využití nejmodernějších technologií – informačních technologií, green technologií a nejnověji i nanotechnologií. Další oblastí, které věnují maximální pozornost, je energetika.
- Spolupráce s regionem a program CorporateSocialResponsibility.

Představenstvo společnosti VÍTKOVICE, a.s.

Předseda: Ing. Jan Světlík

Místopředseda: Ing. Václav Dostál

Členové: Ing. Jaromír Šiler

Ing. Milan Juřík

Mgr. Pavel Filipčík

Dozorčí rada VÍTKOVICE, a.s.

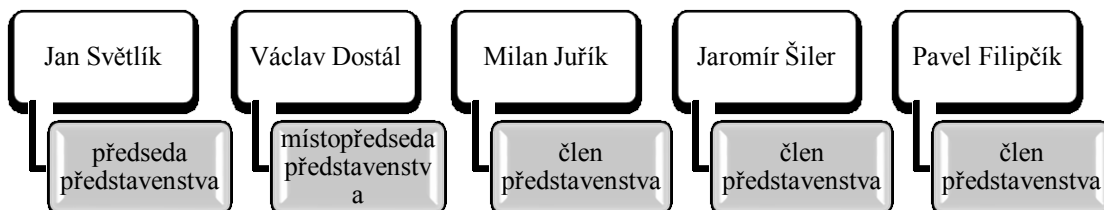
Předseda: JUDr. Josef Babka

Členové: Ing. Ludovít Ihring

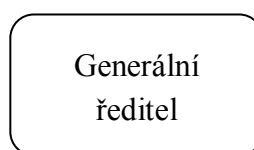
Ing. Halina Ryšková

3.3 Organizační struktura společnosti Vítkovice, a.s.

Představenstvo a.s.



Vedení a.s.



010.3 Supervize platebního styku a poradci

011 Kancelář předsedy představenstva

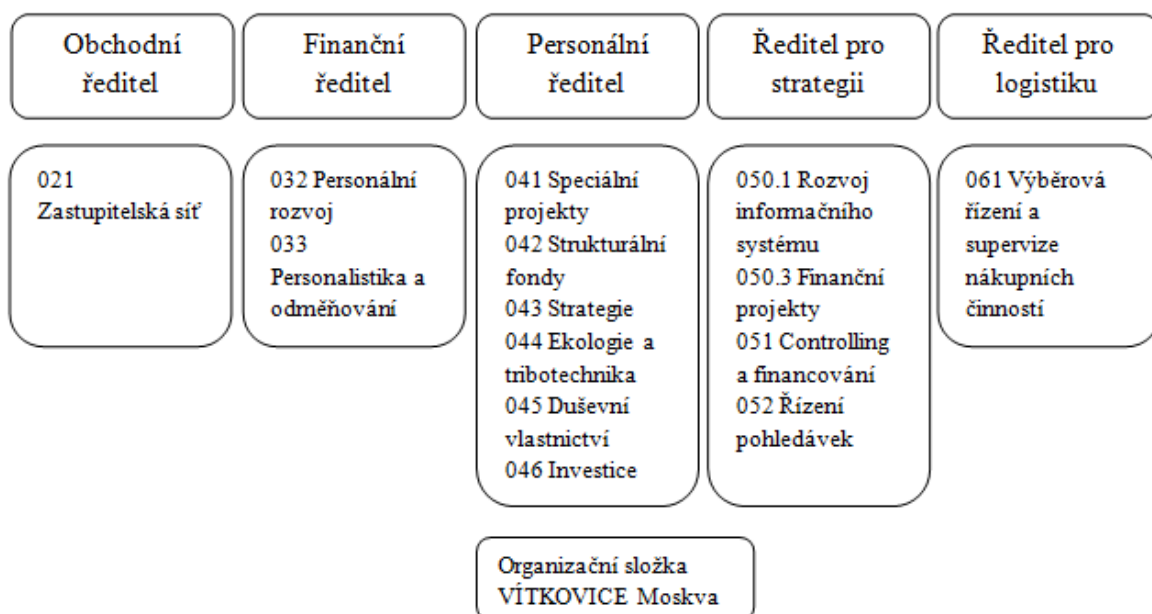
013 Organizační a manažerské služby

014 Kontrola

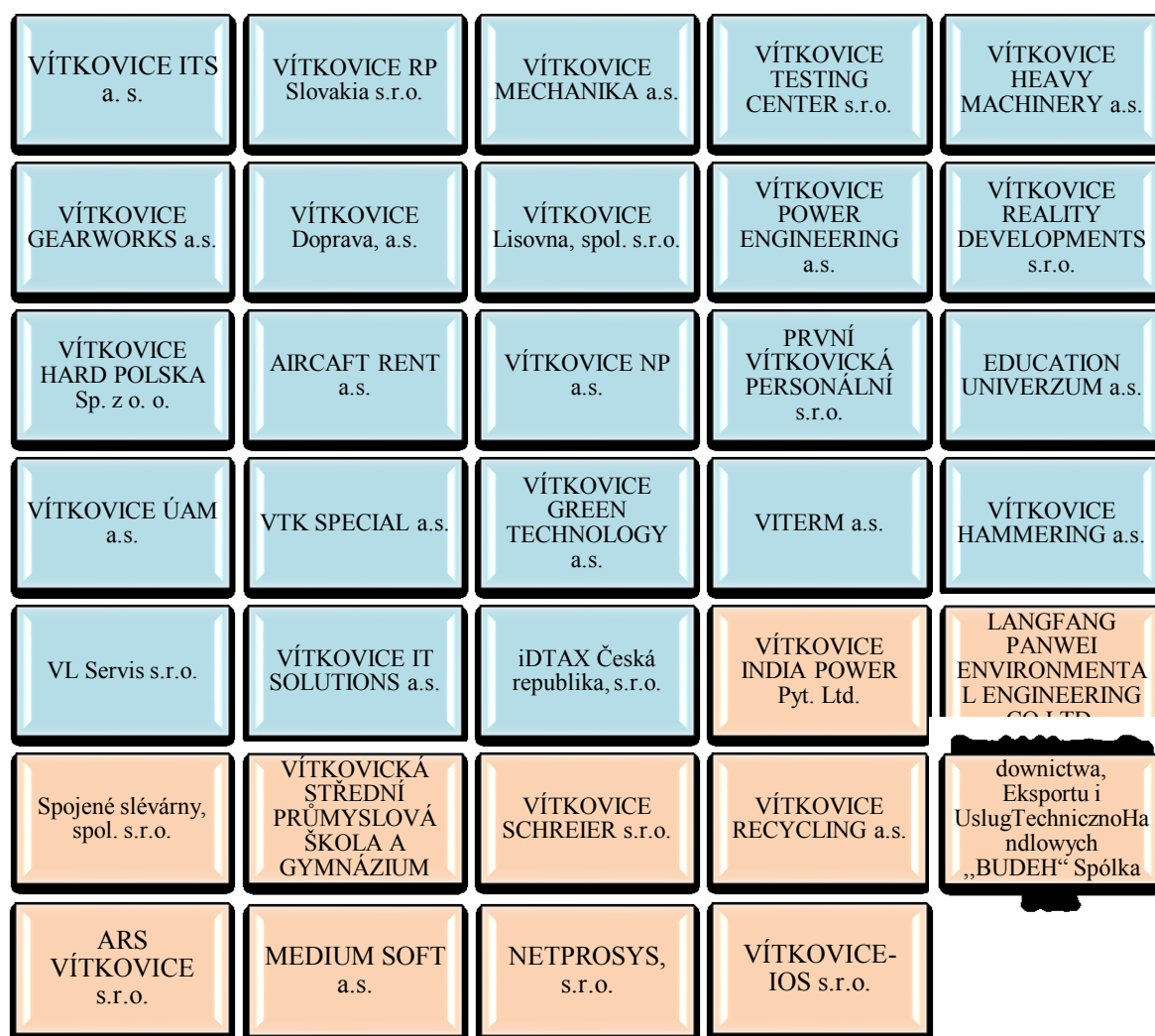
017 Archivní a spisová činnost

018 Energetika

019 Právní vztahy

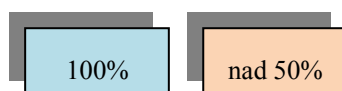


Dceřiné společnosti



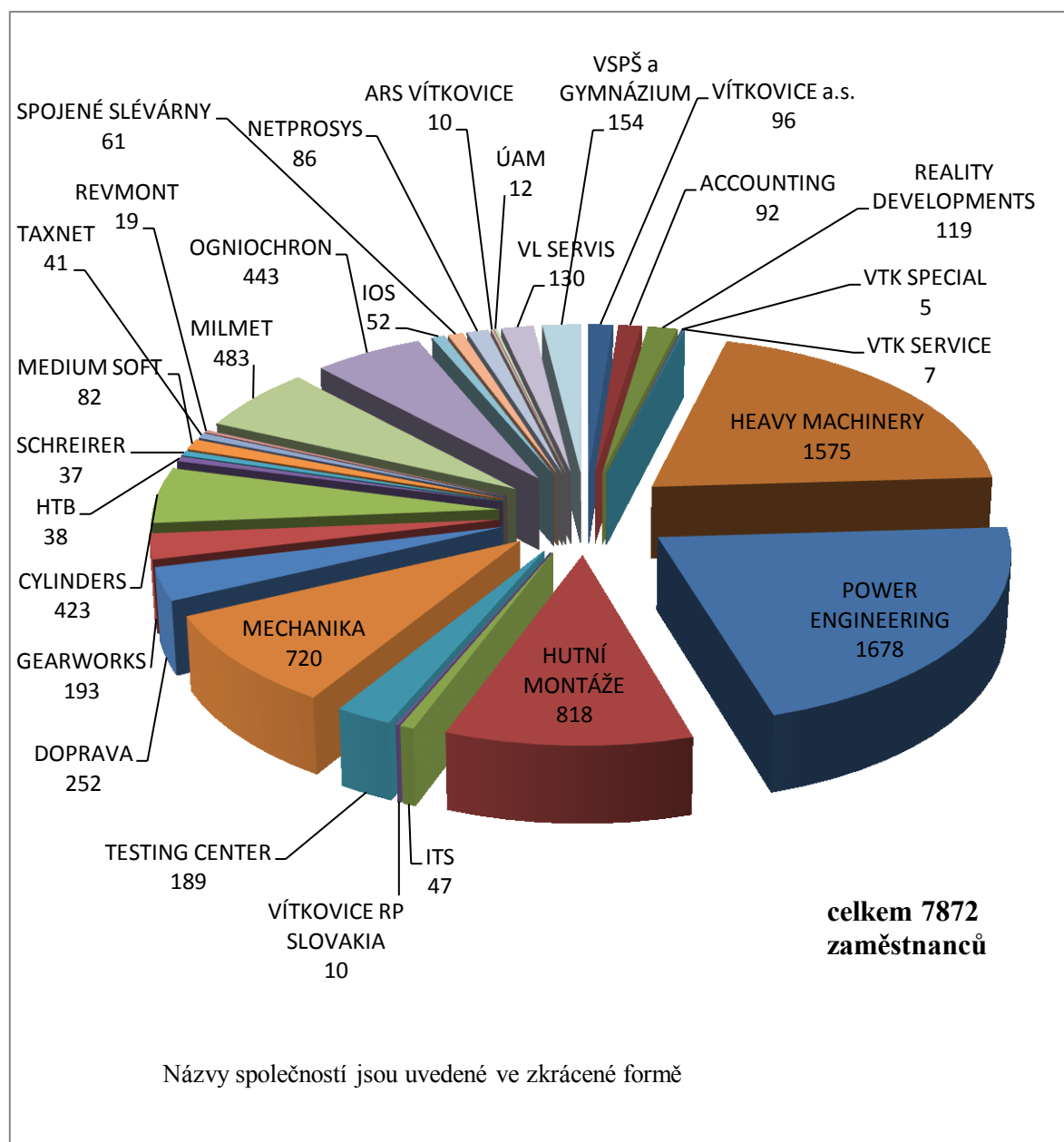
Vysvětlivky:

majetková účast



Obr. 3.1 Organizační struktura společnosti

Struktura počtu zaměstnanců společností ovládaných společností VÍTKOVICE HOLDING, a.s.



Obr. 3.2 Evidenční stav zaměstnanců k 1. 3. 2011

VÍTKOVICE MACHINERY GROUP zahrnuje v sobě kolem 30 firem. Jednou z nich je i podnik VÍTKOVICE MECHANIKA a.s.

3.4 VÍTKOVICE MECHANIKA a.s.

Společnost VÍTKOVICE MECHANIKA a.s. byla založena 1. 1. 2001 jako servisní a výrobní organizace. Vznikla sloučením údržeb jednotlivých provozů společnosti VÍTKOVICE, a.s. Nabízí a poskytuje široké spektrum služeb v hutním, strojírenském a energetickém průmyslu.

Společnost rovněž zajišťuje krytí potřeb externích zákazníků a dceřiných společností v HOLDINGU VÍTKOVICE při údržbě, opravách, modernizacích výrobního zařízení a investiční výstavbě. Základní sortiment strojírenských výrobků tvoří návrh a výroba strojních dílů, zařízení a ocelových konstrukcí.

VÍTKOVICE MECHANIKA a.s. se významnou měrou podílí na zajišťování bezproblémového chodu výrobního programu společností začleněných do skupiny VÍTKOVICE MASCHINERY GROUP. Kromě servisních a opravárenských činností s dlouholetou zkušeností a tradicí zajišťuje také výrobu strojních komponentů.

Společnost je pro provádění výrobních a opravárenských činností certifikována společností TÜV SÜD Czech (ČSN EN ISO 9001:2001), což je zárukou vysoké úrovně poskytovaných služeb a systému řízení jakosti.

Základním atributem rozvoje společnosti je i nadále poskytovat služby v oblasti údržby výrobních a energetických zařízení na tržním principu při odpovídající technické úrovni, skladbě a kvalitě odvedených výkonů.

Statutární orgán – představenstvo:

Předseda: Ing. Jan Světlík

Místopředseda: Ing. Vlastimil Kaplarczyk

Člen: p. Petr Nenička

Dozorčí rada:

Předseda: Ing. Jaromír Šiler

Člen: Ing. Václav Kolibáč

p. Petr Říman

Vedení společnosti:

Ředitel společnosti: Ing. Vlastimil Kaplarczyk
Ředitel pro ekonomiku: Ing. Ctirad Skoček
Ředitel pro výrobu: Ing. Stanislav Dubina
Ředitel pro obchod: Ing. Vladislav Zálešák, MBA
Ředitel pro techniku: Ing. Zdeněk Vomočil, PhD.
Ředitel pro nákup: Ing. Vladislav Velký

3.4.1 Služby a výkony společnosti

Společnost poskytuje tyto služby a výkony:

Základní okruhy služeb a výkonů:

- zpracování výkresové dokumentace a původní dokumentace, přejímacích dokumentů
- výroba a opravy strojních dílů a ocelových konstrukcí
- dodávky montovaných celků
- opravy a rekonstrukce vyhrazených tlakových zařízení, potrubních rozvodů
- opravy a rekonstrukce vyhrazených plynových zařízení
- opravy a rekonstrukce vyhrazených elektrických zařízení
- opravy a rekonstrukce zařízení měření a regulace
- opravy a rekonstrukce hutních a metalurgických technologických zařízení
- opravy a rekonstrukce vyhrazených zdvihacích a dopravních mechanismů
- opravy a rekonstrukce tvářecích, obráběcích a ostatních pracovních strojů
- opravy a rekonstrukce technologických vozidel

Mezi specializované výkony patří:

- renovace strojních dílů návarem pod tavidlem a v ochranné atmosféře
- vylévání ložisek cínovou a olovnatou kompozicí
- opravy a zkoušení prvků vysokotlaké hydrauliky, měření hydraulických prvků
- bezdemontážní opracování ploch mobilními obráběcími stroji
- pevnostními výpočty, rekonstrukce ocelových konstrukcí a zdvihacích zařízení

- výroba termočlánků
- opravy elektronických zařízení a vozidel
- technické poradenství
- revize vyhrazených technických zařízení
- měření strojů a zařízení pomocí laseru

U ostatních služeb společnost udržuje nejužší spolupráci se všemi organizačními jednotkami VÍTKOVICE MACHINERY GROUP. Pro externího i interního zákazníka jsou proto schopni zajistit jakoukoli službu nebo výrobek v rámci výrobního programu VÍTKOVICE MACHINERY GROUP. Díky otevřené konzultaci se zákazníkem dokáží najít řešení k oboustranné spokojenosti.

Nákladová střediska VÍTKOVICE MECHANIKA a.s.:

- NS 710 Strojírenská výroba
- NS 720 Steel servis
- NS 730 Hutní servis a montáže
- NS 770 Strojírenský servis
- NS 777 Servis kotlárna-mostárna

3.4.2 Strategický záměr

Společnost chce zůstat dodavatelem komplexních servisních služeb klíčovým zákazníkům a být spolehlivým partnerem pro řešení údržby, rekonstrukce a modernizace strojů a zařízení. I nadále má zájem se rozvíjet v oblasti strojírenské výroby, být inovátorem v oblasti modernizace obráběcích strojů a posilovat svou odbornou a projekční způsobilost.

3.4.3 Vize společnosti

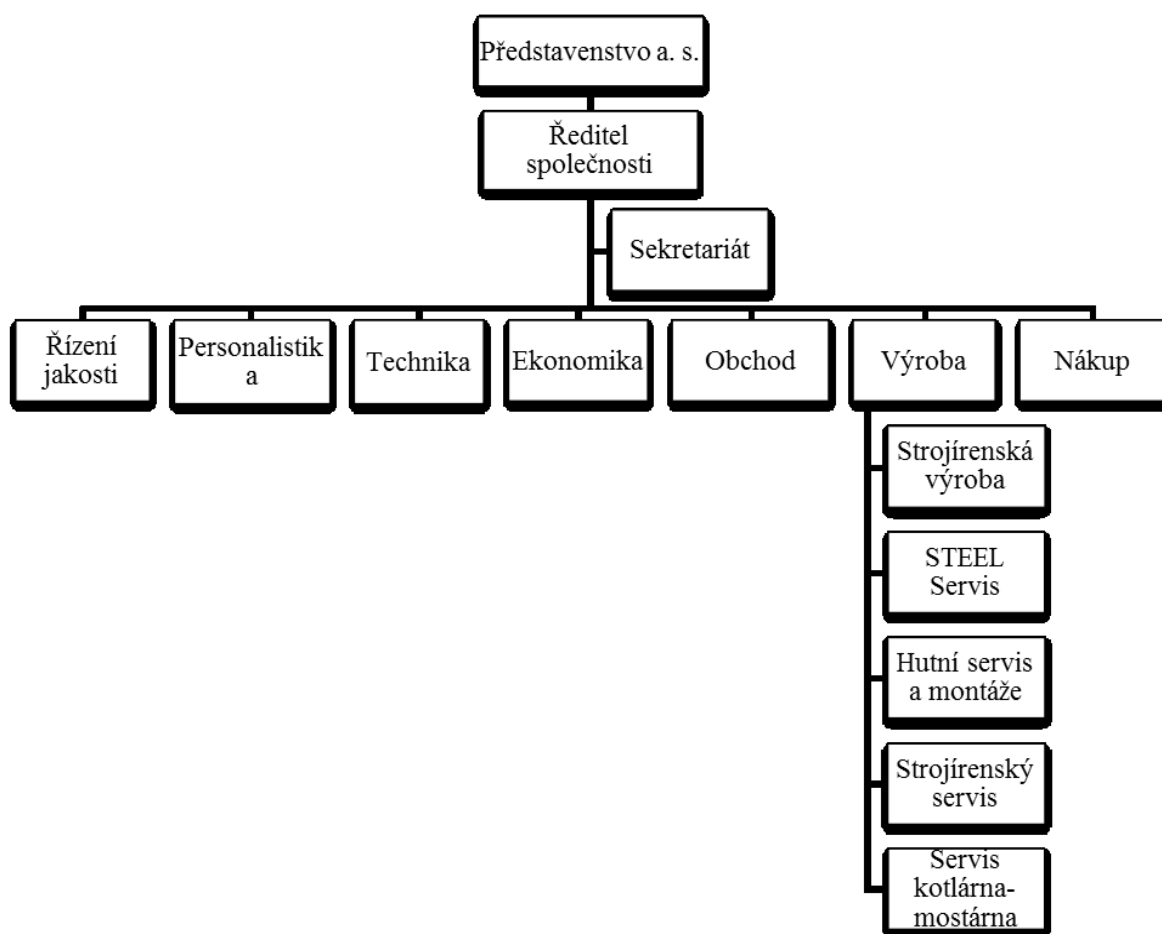
Stát se nepřehlédnutelnou strojařskou, servisní a montážní společností.

Postavení společnosti ve skupině VÍTKOVICE HOLDING



Obr. 3.3 8 pilířů skupiny VÍTKOVICE HOLDING

3.4.4 Organizační struktura VÍTKOVICE MECHANIKA a.s.



Obr. 3.4 Organizační struktura Vítkovice Mechanika a.s.

4 Specifikace problému

Jak již bylo uvedeno na začátku, časy práce se v podniku určují většinou odhadem podle podobnosti práce a na základě předchozích výpočtů a zkušeností. Proto bylo docela účelné porovnat a zjistit, zda časy vykonané pracovníkem odpovídají časům, které udávají příslušné normativy.

Při absolvování ranní směny pro vytvoření snímku pracovního dne jsem sledoval montáž a demontáž převodové skříně. Demontáž byla z mého pohledu zbytečná práce. Pracovník mohl převodovou skříň složit hned napoprvé.

4.1 Funkce převodovky

Převodová skříň je určena jako součást pro jeřáb inv. č. 95 / 90tun ve Vítkovice steel u válcovací stolice 4,5 duo. Jeřáb je dopravní zařízení, které slouží ke zdvihání, spouštění a přepravě břemen na určitou vzdálenost.

Převodovka realizuje mechanický převod. Jedná se o technické zařízení, které mění rotační pohyb na rotační pohyb s obecně jinou úhlovou rychlostí a točivým momentem. V našem případě se jedná o jednostupňovou převodovku se šnekovým převodem a s konstantním převodovým poměrem. Mazání se provádí olejem.

K výhodám šnekového převodu patří vysoký převodový poměr ($i = 5$ až 100 i více), tichý a plynulý chod, možnost dosažení samosvornosti, malé rozměry a nízká hmotnost. Nevýhodou je velký skluz v ozubení, který způsobuje vyšší ztráty třením, a tím i nižší účinnost převodu. Výroba ozubení bývá dražší a náročnější a také životnost je v důsledku opotřebení nižší než u jiných ozubených soukolí. Šnekové převody mají využití pro zdvihadla, lisy, obráběcí stroje, textilní stroje, dopravníky aj.

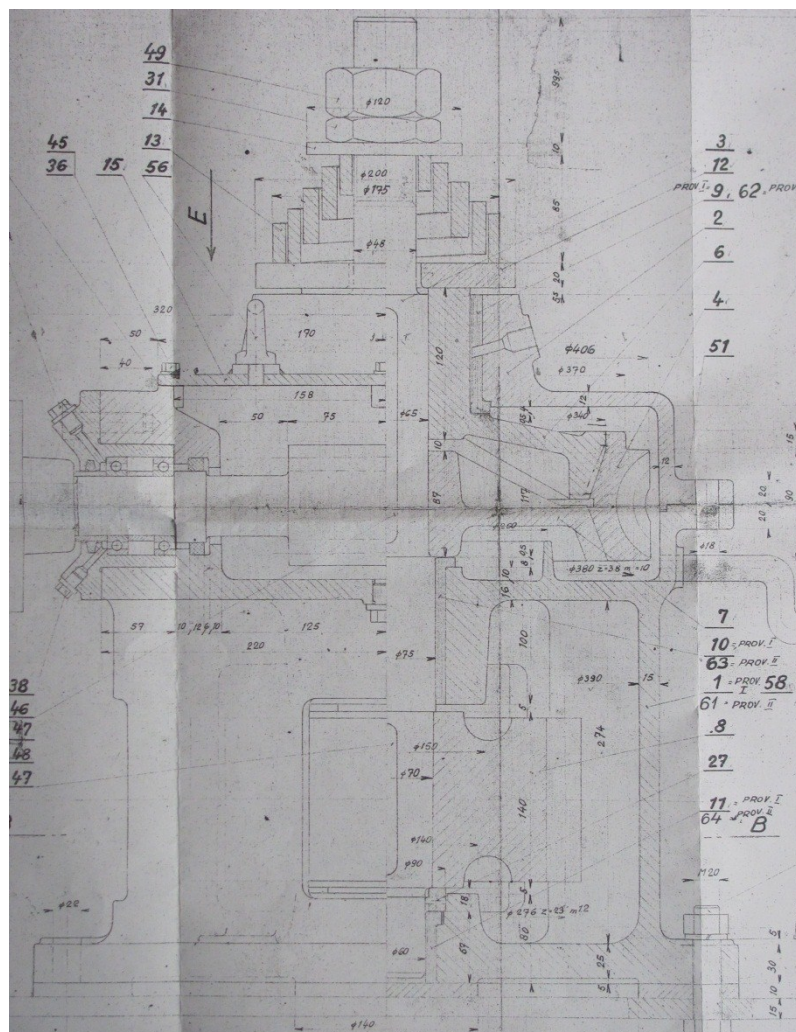
4.2 Popis převodovky

Převodovka se v podstatě skládá z hnací a hnané hřídele, ozubeného převodu a skříně.

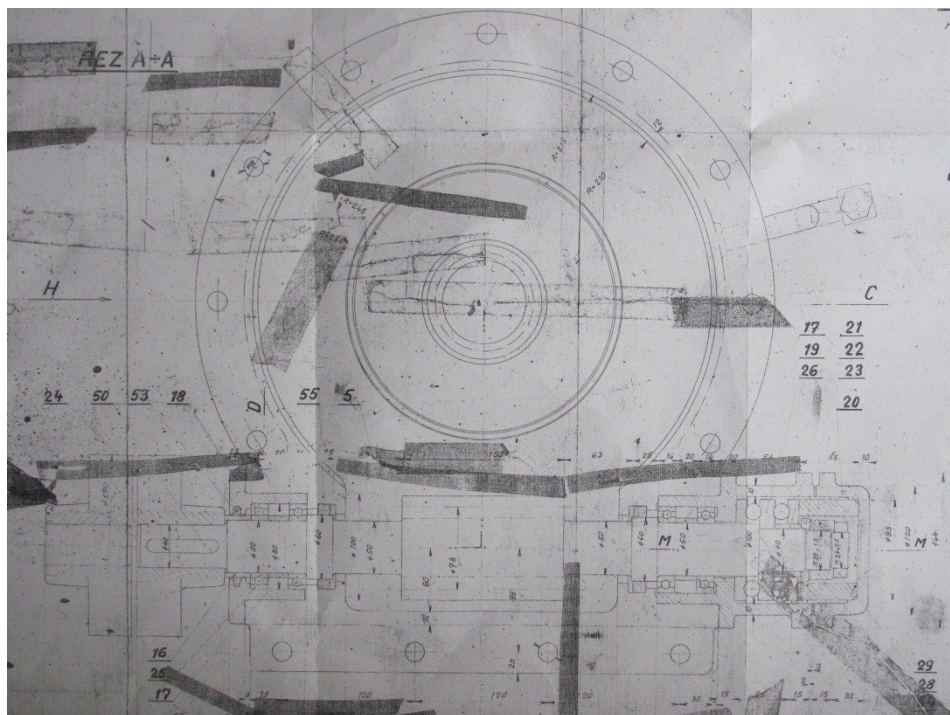
Ozubený převod je tvořen šnekovým soukolím, které je složeno ze šneku a šnekového kola. Šnekové kolo, které je nalisováno na vstupní hřídel, zabírá do šneku na výstupním hřídeli. Na hnaný hřídel je poté nasazena spojka. U šnekového soukolí jsou oba hřídele mimoběžné a svírají úhel 90° .

Šnek je vyroben z materiálu 12 050. Může být vyráběn z materiálu 11 600 a 11 700. U zatížených převodů se používají zušlechťené oceli.

Důsledkem vyšších ztrát třením vzniká teplo, a tím dochází ke značnému zahřívání převodové skříně. Proto by měl být brán ohled na vhodnou konstrukci skříně. Zároveň je nutné, aby skříň byla dostatečně tuhá, kvůli přesnému a pevnému uložení šneku i kola. Musí splňovat určité základní požadavky jako je tuhost, pevnost, dostatečný odvod tepla, těsnost vůči úniku oleje atd.



Obr. 4.1 Výkres převodové skříně, řez C - C



Obr. 4.2 Výkres převodové skříně, řez A - A

4.3 Upřesnění problému

Řešený problém spočíval v tom, změřit jednotlivé časy pracovních činností, které vedly k sestavení převodové skříně a k její následné demontáži. Poté tyto naměřené časy porovnat s danými normativy a zjistit, jestli činnosti vykonané pracovníkem byly v souladu s normativy, anebo jestli se od nich nějakým způsobem lišily.

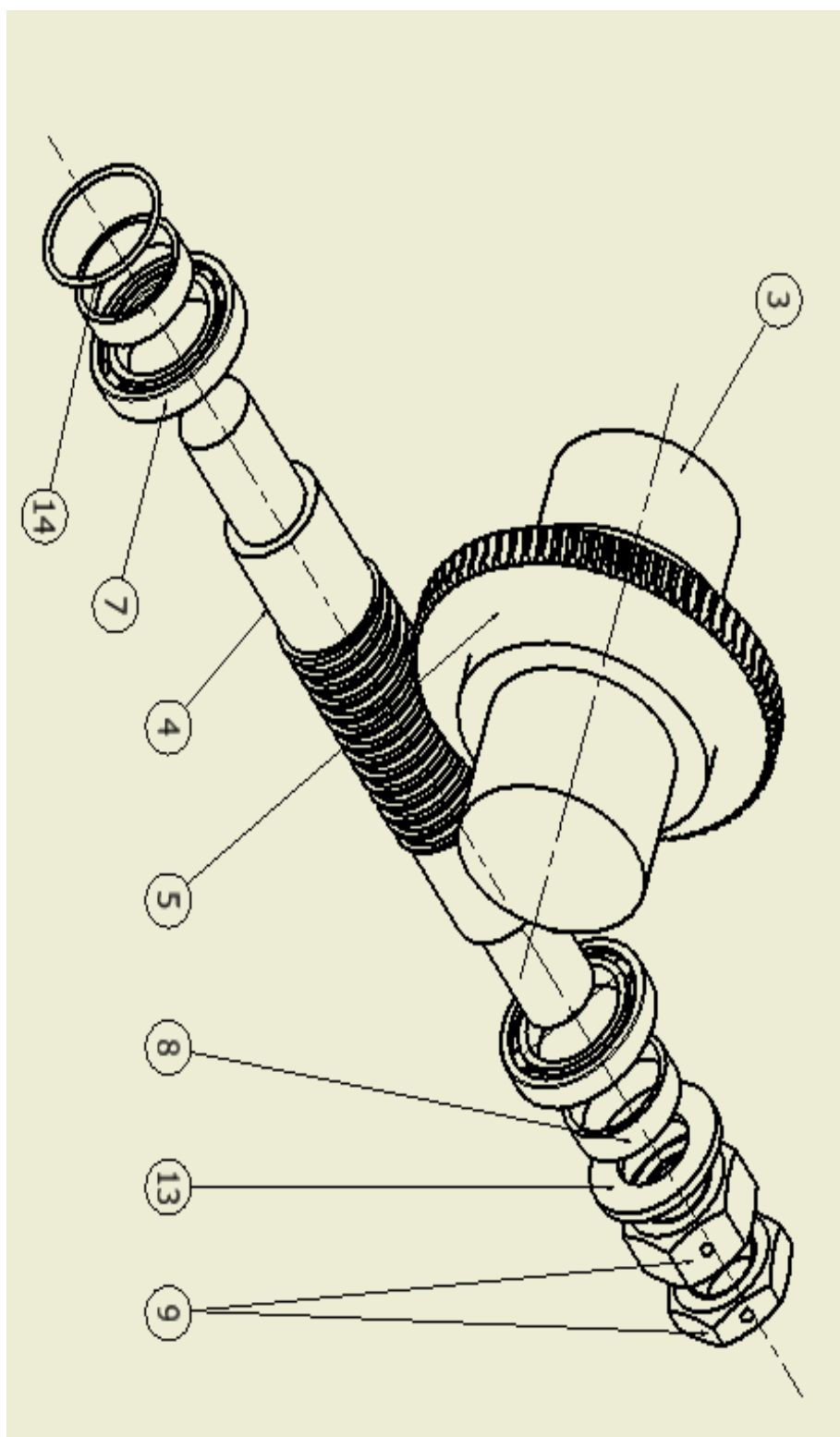
Montáž a demontáž prováděl pracovník sám. Jednalo se o zakázku, která čítala jen tento jeden samostatný kus. Ale i tak lze zjistit, zda vykonané činnosti, které vedly k sestavení a rozebrání převodové skříně byly provedeny v odpovídajícím čase nebo jestli nemohly být zhotoveny dříve.

4.4 Součásti převodové skříně

Výpis položek, ze kterých je tvořena převodová skříň, vychází z kusovníku zakázky. V seznamu položek je uveden počet kusů, který je nutný pro montáž, norma, materiál, ze kterého je součást vyrobena a hmotnost součástí.

Odkaz	Název	Materiál	Norma	Kusů	Hmotnost (kg)
1	Spodní část skříně	42 2303		1	210
2	Horní část skříně	42 2303		1	150
3	Hnací hřídel	11500		1	85
4	Hnaný hřídel	11500		1	18
5	Šnekové kolo	42 2420		1	30
6	Šnek	12050		1	3
7	Ložisko 6012		ČSN 02 4630	2	0,411
8	Distanční kroužek	11350		2	0,08
9	Matice M60 x 4		ČSN 24032	2	0,10
10	Šroub M5 x 20		ISO 4017	2	0,01
11	Šroub M10 x 35		ISO 4017	32	0,02
12	Těsnicí vložka	guma		1	0,007
13	Podložka	11500		1	0,12
14	Těsnicí kroužek		ČSN 02 9310	2	0,03
15					

Tab. 4.1 Seznam položek



Obr. 4.3 Schéma šnekového převodu

4.5 Výčet operací a porovnání jejich časů dle normativu

Pro výčet operací byl použit normativ souboru technologických postupů zámečnických prací, kde se jedna jeho část zabývá řešením technologického postupu v pracovních činnostech údržby a oprav převodovek pro všeobecné použití.

Výpočet norem spotřeby času pro kompletaci a rozložení daných převodových skříní je možné provést využitím výpočetní techniky, nebo jako v mém případě běžným výběrem potřebných operací. Proveďte se výběr operací a jejich časy se porovnají s časy normativu.

Porovnání časů se provedlo dle normativu souboru dat základních a sdružených prvků. Sborník normativních údajů obsahuje základní a sdružená data vytvořená většinou rozborovou metodou s pomocí pohybových normativů, která se mohou využít při tvorbě ucelených normativů a časových norem pro opravárenské, údržbářské a jiné činnosti pomocného a obslužného charakteru.

Tato data zlepšují a zjednodušují práci normovače, projektanta, technologa a dalších profesí, u kterých je potřeba mít přesné údaje o způsobu provedení práce, době trvání těchto prací a případně další údaje, které poskytuje zpracovaná základna dat a standardů.

Data by měla být ukládána do počítače a poté využívána v různých řídicích a informačních systémech.

Normativní údaje jsou sestaveny do tabulek podle druhu činnosti. Časové údaje jsou uváděny v minutách a vztahují se na provádění činnosti jedním pracovníkem.

4.5.1 Převodovky – kompletace

Kompletaci převodové skříně můžeme sestavit z následujícího výčtu operací:

a) Výčet operací pro kompletaci převodové skříně

- odbalení ložiska
- čištění ložiska
- mazání ložiska
- nalisování ložiska pod lisem
- natažení ložiska z olejové lázně
- nalisování náboje, klínování pérem
- nasunutí náboje za tepla
- nalisování náboje, klínování klínem

- vložení hřídele do skříně
- montáž víka, horní polovina skříně
- nasunutí segerové pojistky
- nasunutí gufero těsnění
- nasunutí odstřikovacího, mazacího, distančního kroužku
- šroubování KM matice
- zajištění plech. Pojistky KM matice
- značení tvaru těsnění otiskem
- rýsování tvaru těsnění šablonou
- sekání tvarového těsnění
- sekání kruhových děr do Ø 60
- sekání kruhu
- vyřezávání kruhu pomocí přípravku
- těsnit těsnícím tmelem
- těsnit těsnící šňůrou
- ruční řezání péra
- pilování konců péra
- broušení konců péra
- lícování péra
- naražení, vyražení kolíků
- zalomený šroub skříně, vrtání, vyšroubování šroubu

b) Upřesnění operací

Čištění ložiska

Úsek operace obsahuje:

- čištění ložiska štětcem a kapalinou, ofoukání

Mazání ložiska

Úsek operace obsahuje:

- mazání mazací hmotou

Nasunutí gufero těsnění

Úsek operace obsahuje:

- očistit plochy
- uchopit kroužek a ustavit na otvor
- narazit kroužek do otvoru

Nasunutí odstříkovacího, mazacího, distančního kroužku

Úsek operace obsahuje:

- uchopit kroužek, očistit, nasunout na hřídel
- kontrolovat rozměry

Šroubování matice

Úsek operace obsahuje:

- matici uchopit
- olejem namazat závit
- uchopit klíč, nasadit na matici, šroubovat, dotáhnout

Vložení hřídele do skříně

Úsek operace obsahuje:

- ložiska skříně, hřídele, těleso skříně očistit
- hřídel ustavit ve skříně ručně (jeřábem)
- chod a ustavení hřídele kontrolovat

Montáž víka, horní poloviny skříně

Úsek operace obsahuje:

- čistit dosedací plochu škrabkou
- manipulace, umístit víko na dosedací plochu ručně (jeřábem)
- manipulace, vzít, přemístit klíč
- šroubování šroubů
- dotažení šroubů
- odložit klíč

Pracovník měl již z minulého dne připravenou zčásti již složenou hřídel. Z tohoto důvodu byla provedena jen část z celkového výčtu operací. Proto jsem při upřesňování operací vypsál jen ty, které byly vykonány během mého pozorování.

4.5.2 Porovnání naměřených časů s normativy

Název spotřeby času	Čas spotřebovaný pracovníkem [min]	Čas určený dle normativu [min]
Upevnění hnané (výstupní) hřídele	2	0,17
Promazávání hřídele mazivem	4	0,92
Nasazení ložiska, mazání	2	2
Nasazení těsnícího kroužku	2	1,16
Nasazení matice	2	1,82
Vyvrtání díry do matice	4	1,08
Vyfukování, čištění díry	1	0,17
Zašroubování šroubu do díry	4	1,13
Nasazení druhé matice	2	1,82
Vyvrtání díry do matice	1	1,08
Vyfukování, čištění díry	1	0,17
Použití přípravku pro lepší chod šroubu	1	0,79
Zašroubování šroubu do díry	1	1,13
Nasazení krytu hřídele	1	0,06
Upevnění krytu hřídele	2	4
Kontrola otáčení hřídele	1	0,09
Povolení krytu hřídele	1	2
Vložení těsnění do krytu pomocí přípravku	1	0,23
Očištění hřídele	1	0,23
Přenos spodní části skříně převodovky pomocí jeřábu na podstavec	11	8

Přenos hnací hřídele s ozubeným kolem do spodní skříně pomocí jeřábu	9	5
Přenos hnané hřídele do spodní skříně	5	0,17
Vyjmutí hnací hřídele jeřábem	4	5
Přesunutí skříně jeřábem na pracovní stůl	2	5
Odmaštění skříně sprejem	1	0,16
Nasazení krytu na bok skříně převodovky	3	0,05
Přišroubování krytu ke skříní	1	8
Očištění skříně	1	0,31
Přenos spodní části skříně převodovky pomocí jeřábu na podstavec	6	8
Přenos hnací hřídele s ozubeným kolem do spodní skříně pomocí jeřábu	3	5
Přenos hnané hřídele do spodní skříně	5	0,17
Nasazení bočních krytů hnané hřídele	1	0,06
Upevnění krytů	2	4
Vzájemné ustavení a kontrola hřídelí	3	0,3
Čištění vyfukováním	1	0,26
Promazání mazivem	1	0,67
Přenos vrchní části skříně na spodní pomocí jeřábu	7	8
Přichystání šroubů ke spojení částí skříní	3	0,46
Montáž skříně	10	20
Upevnění bočních krytů skříně převodovky	10	12
Celkový čas:	123 min	110,66 min

Tab. 4.2 Seznam a časové porovnání činností při kompletaci převodové skříně

4.5.2.1 Vyhodnocení časů při kompletaci převodové skříně

Jak je vidět z vypsání činností pro kompletaci převodové skříně, u některých činností došlo k jejich opakování.

Je zde také ukázáno, že při porovnávání časů dle příslušného normativu docházelo většinou k navýšení spotřeby času pracovníka oproti časům stanoveným normativem. To se projevilo na konečném součtu časů, kde došlo ze strany pracovníka ke zhruba 12 minutovému zvýšení potřebného času určeného normativem.

4.5.3 Převodovky – rozebrání

Kompletaci převodové skříně můžeme sestavit z následujícího výčtu operací:

a) Výčet operací pro rozebrání převodové skříně

- demontáž víka, horní poloviny skříně
- vyjmutí hřídele ze skříně
- čištění hřídele
- stažení ložiska, kladivo, nástroj
- stažení ložiska, mechanický stahovák
- stažení ložiska, hydraulický stahovák
- stažení ložiska, lis
- pálení ložiska
- stahování náboje, kladivo nástroj
- stahování náboje, mechanický stahovák
- stahování náboje, hydraulický stahovák
- stahování náboje, hydraulický válec
- stahování náboje, lis
- nahřívání plamenem
- stažení segerové pojistky
- oddělení, vysunutí gufero těsnění
- odšroubování KM matice
- sejmutí odstřikovacího, mazacího, distančního kroužku

b) Upřesnění operací

Demontáž víka, horní poloviny skříně

Úsek operace obsahuje:

- manipulace, vzít, přemístit klíč
- odšroubování šroubů
- odložit klíč
- manipulace, oddělit víko z dosedací plochy
- doprava ručně, jeřábem

Vyjmutí hřídele ze skříně

Úsek operace obsahuje:

- uchopení hřídele, zvednutí, odložení do vzdálenosti 5m
- manipulace jeřábem, přeprava do vzdálenosti 20m
- páčit, uvolnit

Čištění hřídele, ložiska, ozubeného kola

Úsek operace obsahuje:

- hřídel, ložisko, náboj uchopit ručně, jeřábem, zvednout a přemístit
- ponořit do lázně, čistit štětcem
- odložit hřídel, štětec
- utřít do sucha suchým hadrem

Odšroubování matice

Úsek operace obsahuje:

- uchopit klíč, nasadit na matici, povolit, odšroubovat matici
- matici, podložku, klíč odložit

V části Upřesnění operací jsem uvedl jen ty operace z celkového výčtu, které byly během mého pozorování skutečně provedeny.

4.5.4 Porovnání naměřených časů s normativy

Název spotřeby času	Čas spotřebovaný pracovníkem [min]	Čas určený dle normativu [min]
Demontáž převodové skříně	10	10
Povolování šroubů z bočních krytů skříně	10	6
Přenos vrchní části skříně převodovky pomocí jeřábu na pracovní stůl	8	8
Vyjmutí hnací hřídele s ozubeným kolem ze spodní skříně pomocí jeřábu	4	5
Přenos hnané hřídele ze spodní části skříně na pracovní stůl	1	0,17
Celkový čas:	33 min	29,17 min

Tab. 4.3 Seznam a časové porovnání činností při rozebrání převodové skříně

4.5.4.1 Vyhodnocení časů při rozebrání převodové skříně

Při rozebrání převodové skříně bylo provedeno podstatně méně činností než při kompletaci, ale i tak můžeme vidět, že opět došlo u určitých činností k navýšení časů oproti časům, které udávají normativy. Celkový čas pracovníka je zhruba o 4 minuty delší než čas dle normativu.

4.6 Vyhodnocení porovnání časů

Jak je patrné z celkových časů, které pracovník potřeboval pro kompletaci a rozebrání převodové skříně, došlo v obou případech k časovým ztrátám. Časy pracovníka mohly být ovlivněny nejen pracovními podmínkami, které nebyly ideální, ale i špatnou organizací práce a kvalitou nástrojů.

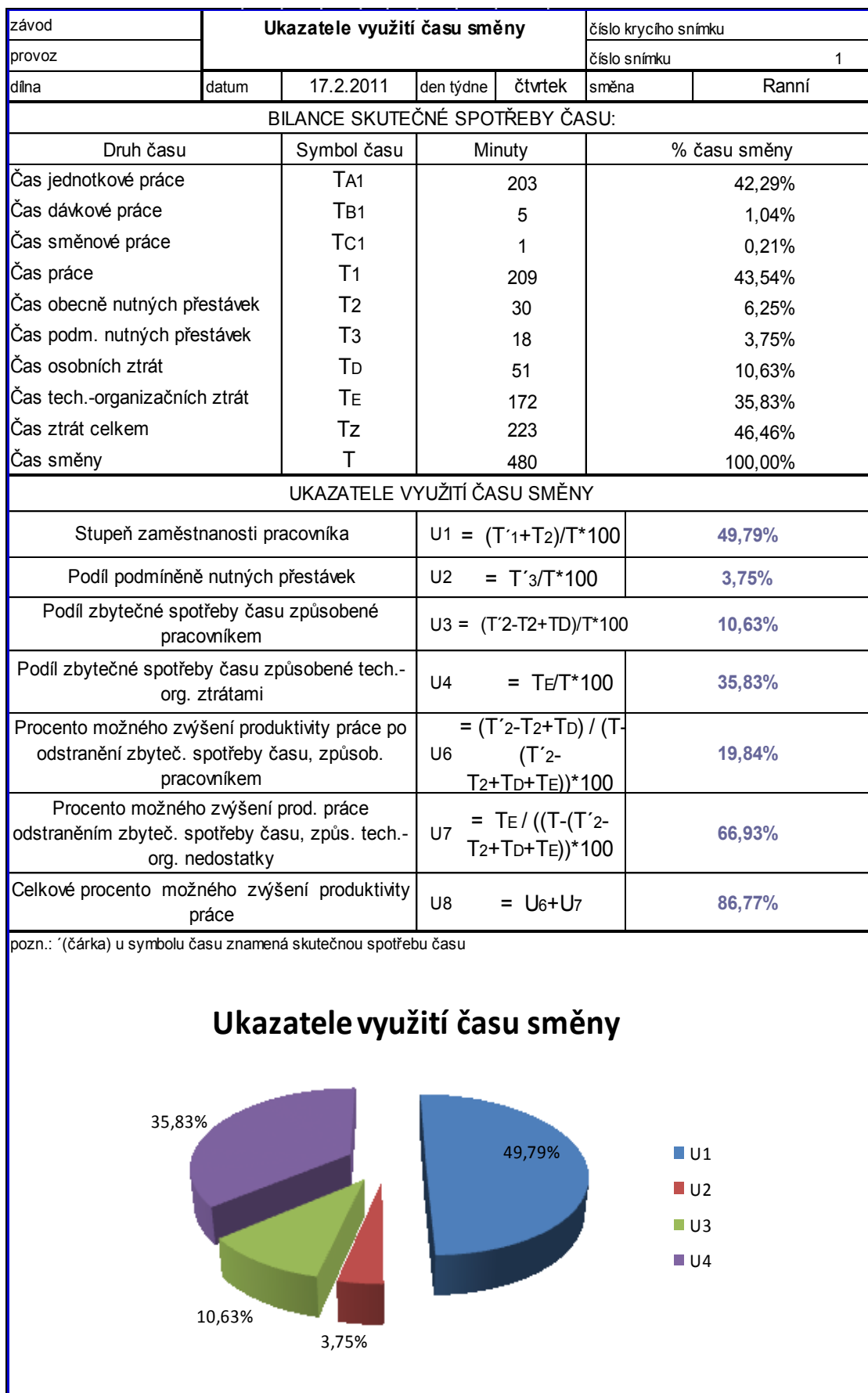
4.7 Snímek pracovního dne

Časy činností, které jsem porovnával s příslušnými normativy, vycházely z vypracovaného snímku pracovního dne jednotlivce. Doba pozorování byla 8 hodin. Ze snímku je patrné, že se v organizaci vyskytují určité nedostatky.

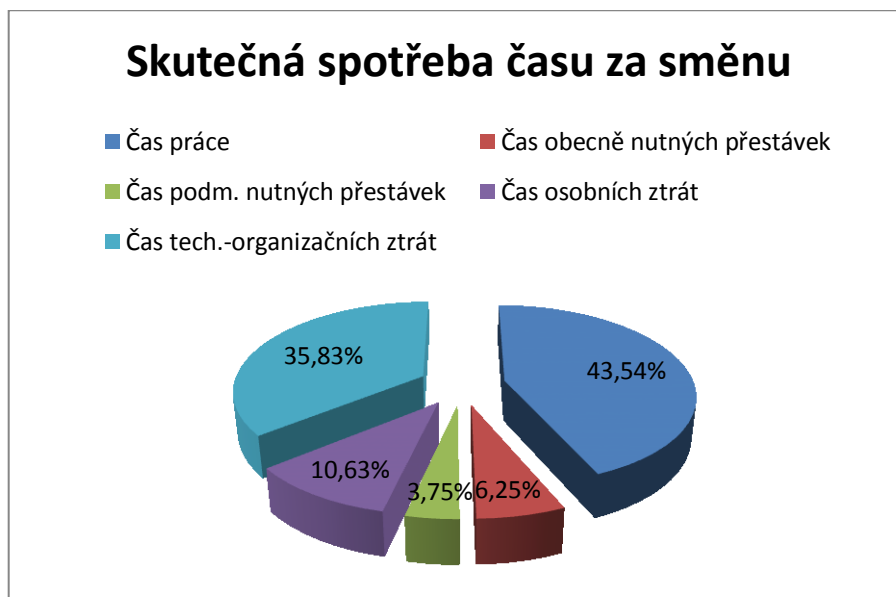
závod			Vítkovice mecha			POZOROVACÍ LIST				číslo krycího listu					
provoz				PRO SNÍMEK PRACOVNÍHO DNE A SNÍMEK PRŮBĚHU PRÁCE								číslo snímku			
délka				začátek		06:00:00		stáří				zapracován			
datum		17.2.2011		pozorování				pracovníka				na práci			
den týdne		čtvrtek		konec		14:00:00		osobní číslo				snímek		Zdeněk	
směna		ranní		pozorování				pracovníka				provedl		Hrdina	
poř. čís.	čas		symbol	jméno	pracovníka		kvalifikační	třída		snímek	vyhotovil	Zdeněk	Hrdina		
	postup	jednot.												času	
	hh:mm	hh:mm		název spotřeby času								poznámka			
1	6:00			Začátek směny											
2	7:40	1:40	t _E	Čekání na mistra								Porucha			
3	7:45	0:05	t _B	Zadávání práce od mistra											
4	7:47	0:02	t _{A1}	Upevnění hnané (výstupní) hřídele								Ø 90 - 800			
5	7:51	0:04	t _{A1}	Promazávání hřídele vazelinou											
6	7:53	0:02	t _{A1}	Nasazení jednořadého kuličkového ložiska, mazání								ložisko 6012 ČSN 02 4630			
7	7:57	0:04	t _{A1}	Nasazení těsnícího kroužku a matice								matice M60 x 4 ČSN 24032			
8	8:01	0:04	t _{A1}	Vyvrtání díry do matice								Ø 5			
9	8:02	0:01	t _{C1}	Ostření vrtáku na brusce											
10	8:03	0:01	t _{A1}	Dovrtání díry v matici											
11	8:04	0:01	t _{A1}	Vyfukování díry											
12	8:08	0:04	t _{A1}	Zašroubování a utažení šroubu v dřevě								šroub M5 x 20 ISO 4017			
13	8:10	0:02	t _{A1}	Nasazení a jištění druhou maticí								matice M60 x 4 ČSN 24032			
14	8:11	0:01	t _{A1}	Vyvrtání díry do matice								Ø 5			
15	8:12	0:01	t _{A1}	Vyfukování díry											
16	8:13	0:01	t _{A1}	Použití přípravku pro lehčí chod šroubu do díry (závitník)											
17	8:14	0:01	t _{A1}	Zašroubování a utažení šroubu v dřevě								šroub M5 x 20 ISO 4017			
18	8:15	0:01	t _{A1}	Nasazení krytu hřídele											
19	8:17	0:02	t _{A1}	Upevnění krytu hřídele 2 šrouby (z 6)								šroub M10 x 35 ISO 4017			
20	8:18	0:01	t _{A1}	Kontrola otačení hřídele											
21	8:19	0:01	t _{A1}	Povolení krytu hřídele											
22	8:20	0:01	t _{A1}	Vložení těsnění do krytu											
23	8:30	0:10	t _E	Hledání přípravku pro upevnění těsnění v krytu											
24	8:31	0:01	t _{A1}	Očištění hřídele											
25	8:35	0:04	t _{A1}	Přenesí hřídele a očištění stanoviště											
26	8:40	0:05	t ₃	Čekání na mostový jeřáb								nosnost m.j. 5000kg			
27	8:41	0:01	t _{A1}	Přitáhnutí jeřábu na stanoviště											
28	8:45	0:04	t _{A1}	Upevnění spodní skříně převodovky na jeřáb											
29	8:46	0:01	t _{A1}	Přenos skříně na připravený podstavec											
30	8:47	0:01	t _{A1}	Upevnění hnací hřídele s ozubeným kolem k jeřábu								Ø 250 - 2000			
31	8:55	0:08	t _{A1}	Přenos hřídele s o.k. do spodní skříně											
32	9:00	0:05	t _{A1}	Podložení a utažení přípravku na hřideli s o.k.											
33	9:05	0:05	t _{A1}	Vyrovnání přípravku na hřideli s o.k.											
34	9:10	0:05	t _{A1}	Přenos hnané hřídele do spodní skříně											
35	9:32	0:22	t _D	Přestávka											
36	9:35	0:03	t _{A1}	Upevnění hnací hřídele s ozubeným kolem k jeřábu											
37	9:36	0:01	t _{A1}	Vyjmutí hřídele ze skříně											
38	9:38	0:02	t _{A1}	Přesunutí skříně na pracovní stůl											
39	9:39	0:01	t _{A1}	Odmaštění skříně								odmašťovací sprej			
40	9:42	0:03	t _{A1}	Nasazení krytu s těsněním na bok skříně převodovky											
41	9:43	0:01	t _{A1}	Přišroubování krytu 4 šrouby ke skříně								šroub M10 x 35 ISO 4017			
42	9:46	0:03	t _{A1}	Očištění skříně a přeměření rozměrů											
43	10:37	0:51	t _{C2}	Přestávka								Oficiálně: 10:00 - 10:30			
44	10:40	0:03	t ₃	Čekání na jeřáb											

por čís.	čas		symbol času	název spotřeby času	poznámka
	postup hh:mm	jednot. hh:mm			
45	10:41	0:01	t _{A1}	Přítáhnutí jeřábu na stanoviště	
46	10:42	0:01	t _{A1}	Upevnění spodní skříně na jeřáb	
47	10:43	0:01	t _{A1}	Přenesení skříně na podstavec	
48	10:44	0:01	t _{A1}	Upevnění hnací hřídele s ozubeným kolem k jeřábu	
49	10:46	0:02	t _{A1}	Přenos hřídele s o.k. do spodní skříně	
50	10:51	0:05	t _{A1}	Přenos a nasazení hnané hřídele do skříně k hnací hřídeli	
51	10:55	0:04	t _{A1}	Ustavování všech dílů	
52	10:56	0:01	t _{A1}	Nasazení bočních krytů pro hnanou hřídel	
53	10:57	0:01	t _{A1}	Upevnění krytů 3 šrouby	šroub M10 x 35 ISO 4017
54	11:05	0:08	t _{A1}	Kontrola a ustavení hřídelů ve skříní	
55	11:06	0:01	t _{A1}	Přesun hnané hřídele na pracovní stůl	
56	11:09	0:03	t _{A1}	Vyrovňování hřídele s o.k. ve skříní	
57	11:11	0:02	t _{A1}	Nasazení přípravku na hřídel s o.k.	
58	11:12	0:01	t _{A1}	Přítáhnutí jeřábu na stanoviště	
59	11:13	0:01	t _{A1}	Upevnění hnací hřídele s ozubeným kolem k jeřábu	
60	11:14	0:01	t _{A1}	Přenesení hnané hřídele do skříně	
61	11:17	0:03	t _{A1}	Vzájemné ustavení hřídelí	
62	11:18	0:01	t _{A1}	Odejmutí přípravku z hnací hřídele s o.k.	
63	11:19	0:01	t _{A1}	Čištění vyfukováním	
64	11:20	0:01	t _{A1}	Promazávání vazelinou	
65	11:24	0:04	t ₃	Čekání na jeřáb	
66	11:25	0:01	t _{A1}	Upnutí vrchní části skříně na jeřáb	
67	11:27	0:02	t _{A1}	Přenesení vrchní části skříně na spodní část	
68	11:30	0:03	t _{A1}	Příprava šroubů na spojení částí skříně	
69	11:40	0:10	t _{A1}	Sešroubování spodní a vrchní části skříně převodovky 10	šroub M10 x 35 ISO 4017
70	11:50	0:10	t _{A1}	Upevnění bočních krytů skříně přev. 6 šrouby	šroub M10 x 35 ISO 4017
71	11:52	0:02	t _{A1}	Nasazení spojky pro brzdový kotouč	
72	11:57	0:05	t _{A1}	Přišroubování krytu na skříň 6 šrouby	šroub M10 x 35 ISO 4017
73	12:05	0:08	t _D	Přestávka	
74	12:15	0:10	t _{A1}	Povolování šroubů spojujících obě části skříně	
75	12:20	0:05	t _{A1}	Zkoušení hřídelů	
76	12:30	0:10	t _{A1}	Povolování šroubů z bočních krytů skříně	
77	12:40	0:10	t _{A1}	Povolování šroubů z krytu skříně	
78	12:44	0:04	t _{A1}	Úklid pracoviště	
79	12:50	0:06	t ₃	Čekání na jeřáb	
80	12:51	0:01	t _{A1}	Upevnění vrchní části skříně	
81	12:52	0:01	t _{A1}	Přenos skříně na pracovní stůl	
82	12:54	0:02	t _{A1}	Upevnění hřídele s ozubeným kolem k jeřábu	
83	12:56	0:02	t _{A1}	Vyjmutí hnací hřídele ze skříně	
84	12:57	0:01	t _{A1}	Vyjmutí hnané hřídele na pracovní stůl	
85	12:58	1:02	t _E	Konec pozorování (pracovník předčasně skončil)	
86	14:00			Konec směny	
poznámka					

Obr. 4.4 Snímek pracovního dne



Obr. 4.5 Ukazatele využití času směny



Obr. 4.6 Skutečná spotřeba času za směnu

4.8 Vyhodnocení snímku pracovního dne

Z naměřených a následně zpracovaných údajů je zřejmé, že hlavním a zásadním problémem jsou technicko - organizační ztráty.

Jejich velké množství značně ovlivnilo výsledné vyhodnocení snímku pracovního dne, zejména využití času směny pracovníka. Na začátku a na konci směny došlo k velkým ztrátám, a proto je také vidět, že zaměstnanost pracovníka se pohybuje kolem 50%.

Dle mého názoru zde chyběla především lepší organizace a příprava práce.

5 Návrh řešení

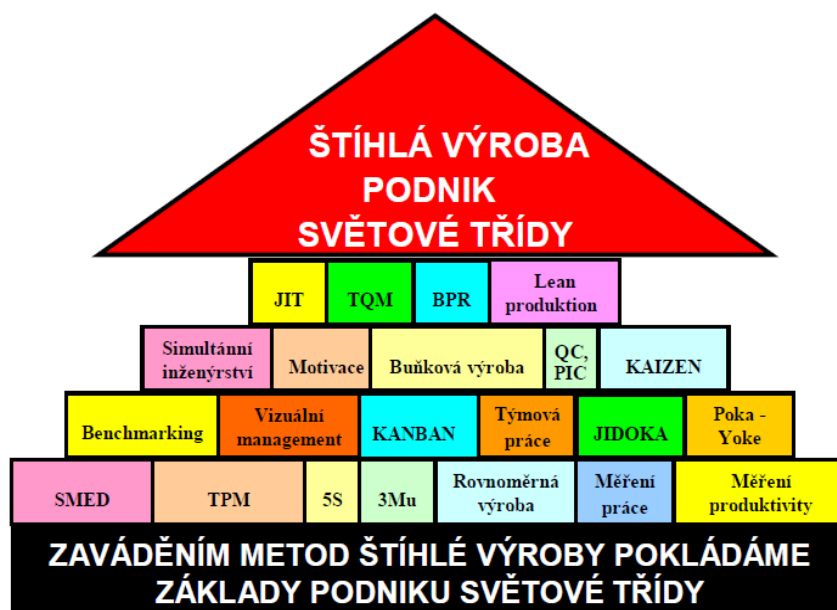
Celkový problém spočívá nejen v organizaci práce, ale také v určení času práce. Ta se většinou odhaduje na základě předchozích výpočtů a zkušeností.

Jelikož se jedná o kusovou výrobu, návrhem řešení by se proto mohlo stát převzetí normativu. Tento normativ by měl odpovídat požadavkům podniku, samozřejmě by měl obsahovat stejné nebo podobné činnosti, které se vyskytly při montáži a demontáži. Následně by mohl být normativ doplněn o námi zjištěné časy a docházelo by tak k přizpůsobování a standardizování normativu pro naše účely a požadavky. Výsledkem by mohla být nejen zlepšená příprava práce, ale i celkově zlepšená organizace práce. Zároveň by se předešlo zbytečným prostojům během montáže. Tento způsob se mi zdá nejvíce vhodným a to jak z hlediska času, pracnosti a nákladů, které by byly nutně spojeny s tvorbou nové datové základny, tak z hlediska přínosu a využití podnikem samotným.

Dalším řešením by mohlo být vytvoření nové datové základny pro montáž a demontáž výrobních konstrukcí. Zde by byly přesně určeny činnosti, které by bylo nutné provést u jednotlivých operací, pracovní nástroje a pomůcky potřebné pro vykonání operací a čas, za který by daná operace měla být vykonána. Tato datová základna by měla zohlednit jak požadavky plynoucí z technologického postupu, tak možnosti dílny. Datová základna by měla být vytvořena podnikem samotným, a to z pozorování a předešlých zkušeností. Na jejím vytvoření by se měli podílet nejen technologové a konstruktéři, ale i samotní pracovníci, kteří velkou měrou ovlivňují čas a kvalitu montáže. Samozřejmě musí být brán ohled na vybavení a možnosti podniku. Ovšem toto řešení by bylo prospěšné u sériové výroby nikoli u kusové. Z ekonomického pohledu by to bylo totiž značně nevýhodné.

5.1 Ostatní návrhy na řešení

Komplexní vývoj organizace spočívá v jednotlivých dílčích zdokonalováních, které se týkají různých oblastí organizátorské a řídicí činnosti. Metody, prostředky a systémy, které se snaží a umožňují tyto požadavky plnit, můžeme označit pojmem „štíhlá výroba“. Proto další možností, která by vedla k zlepšení organizace celého podniku, větší efektivitě práce a zpřehlednění pracovních procesů, je tedy zavedení některého ze systémů tzv. štíhlé výroby. Patří sem systémy jako např. Kaizen, TPM, Měření práce, Měření produktivity a další.



Obr. 5.1 Hrubý přehled pro pojem „štíhlá výroba“

6 Závěr

Bakalářská práce měla za cíl změřit časy práce jednotlivých činností, poté je porovnat s danými normativy a provést celkové vyhodnocení spotřeby času za směnu. Pro změření jednotlivých časů a z důvodu lepší přehlednosti byl vytvořen a použit snímek pracovního dne. Snímek nám ukázal, že největším problémem byly technicko – organizační ztráty. Tyto ztráty měly velký vliv na následné vyhodnocení snímku dne a především pak na zaměstnanost pracovníka. Zlepšení by mělo přinést převzetí a využití normativu, nebo další možnosti řešení, které jsem navrhl a které jsou uvedeny v kapitole 5. Díky tomu by mělo dojít k nižším ztrátám, zvýšila by se efektivita práce a konkurenceschopnost podniku.

Je důležité si uvědomit a znát současný stav podniku. Neboť racionalizace z něho vychází a snaží se ho zdokonalovat. Jedním z návrhů racionalizace by mohla být zvýšená motivace pracovníků nebo změna rozvržení dílny. Prioritou by se mělo stát vyloučení zbytečných ztrát.

Převzetím a vlastní úpravou datové základny pro požadavky podniku selepší příprava výroby, sníží se zbytečné prostoje během výroby a celkově dojde k lepší organizaci výroby.

Seznam použité literatury

- [1] NOVÁK, J.: *Datová základna pro údržbu, montáže a další pomocné a obslužné činnosti: Díl 1 soubor technologických postupů zámečnických prací*. Ostrava: Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava, 2004, 143 s.
- [2] NOVÁK, J.: *Datová základna pro údržbu, montáže a další pomocné a obslužné činnosti: soubor dat základních a sdružených prvků*. Ostrava: Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava, 2004, 91 s.
- [3] *Organizace a řízení* [online]. Ostrava: FS, Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava, 2008- . [cit.2008-12-14].
URL: <http://www.fs.vsb.cz/euprojekty/414/organizace-a-rizeni.pdf>
- [4] *Racionalizace výroby* [online]. Ostrava: FS, Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava, 2008-. [cit.2008-12-14].
URL: <http://www.fs.vsb.cz/euprojekty/414/racionalizace-vyroby.pdf>
- [5] TOMEK, G., VÁVROVÁ, V.: *Řízení výroby*. Grada Publishing a.s., Praha, 2000, 412 s. ISBN 80-7169-578-5
- [6] URL: <http://www.vitkovice.cz>
- [7] URL: <http://www.mitcalc.com/doc/gear4/help/cz/gear4txt.htm>

Seznam příloh

Příloha A - Výkres převodové skříně, formát A0